ESTIMATION DE L'ABONDANCE DES ÉPERLANS ARC-EN-CIEL (*OSMERUS MORDAX*) GÉNITEURS DU LAC UTOPIA ET DES DOMMAGES ADMISSIBLES

Contexte

Le lac Utopia fait partie du bassin hydrographique de la rivière Magaguadavic, dans le sud-ouest du Nouveau-Brunswick. L'éperlan arc-en-ciel du lac Utopia représente l'un des trois seuls cas d'occurrence confirmée au Canada où des populations d'éperlans génétiquement divergentes coexistent en tant que paire d'espèces sympatriques. Deux populations d'éperlans coexistent dans le lac Utopia, une forme de petite taille et une forme de grande taille. La forme d'éperlans arc-en-ciel de grande taille du lac Utopia a été désignée en novembre 2008 comme étant menacée par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC). La désignation est justifiée comme suit :

> *« La présente population fait partie d'une paire sympatrique génétiquement divergente d'Osmerus qui est endémique à un seul lac au Canada et dont l'indice de zone d'occupation est extrêmement faible (6 km²). La population ne fraye que dans trois (3) petits ruisseaux dans le bassin hydrographique, et elle pourrait rapidement disparaître suivant une dégradation des ruisseaux de frai en raison d'une augmentation du développement sur la rive du lac et des impacts de la pêche à l'épuisette. Cette population est menacée par l'introduction d'espèces exotiques et par l'accroissement de l'eutrophisation ».* (COSEPAC 2008).

En octobre 2010, le MPO a réalisé une évaluation du potentiel de rétablissement (EPR) (MPO 2011, Bradford *et al.* 2012). À l'heure actuelle, il est impossible d'estimer l'abondance des géniteurs. Un objectif en matière d'abondance provisoire (jusqu'à ce qu'une estimation de la population soit disponible) de l'éperlan arc-en-ciel de grande taille du lac Utopia, dérivé de la taille minimale estimée de la population pour maintenir la diversité génétique, a été recommandé comme étant 2 000 géniteurs durant les nuits où le frai atteint un pic. En vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) une recommandation régionale d'inscription à la liste a été par la suite suivie en 2013, et une décision finale d'inscription est à venir.

Par le passé, une pêche récréative à l'éperlan à l'épuisette était pratiquée dans les cours des tributaires du lac Utopia, entre le 1er avril et le 31 mai. La plus grande partie de cette pêche à l'épuisette se déroulait dans la décharge du lac Mill et la décharge du lac à la Truite (figure 1), en partie grâce à leur facilité d'accès. En conséquence, il existe de fortes chances que la plus grande partie de la montaison soit vulnérable à la pêche. On n'a jamais recueilli de données sur les prises et sur l'effort pour cette pêche; cependant, l'effort de pêche historique est considéré comme étant faible (Bradford *et al.* 2012). La pêche a été fermée par ordonnance modificative depuis le printemps 2011, cependant, nous disposons de renseignements anecdotiques selon lesquels une pêche illégale serait pratiquée.

Il existe un permis communautaire pour des pêches à des fins alimentaires, sociales et rituelles qui autorise la pêche à l'épuisette et la pêche à la ligne pour toutes les formes d'éperlans du sud-ouest du Nouveau-Brunswick, y compris les poissons de petite et de grande taille que l'on trouve dans le lac Utopia. La limite des filets pour ce permis communautaire a été établie à

60 poissons par personne et par jour, au cours d'une saison allant du 15 avril au 31 mai. Depuis 2013, les détenteurs de permis pour la pêche à des fins alimentaires, sociales et rituelles ont accepté les conditions du permis, lesquelles comprenaient une fermeture de la saison de pêche à l'épuisette pendant le frai dans les ruisseaux Smelt, Unnamed et Second.

Si l'éperlan arc-en-ciel de grande taille du lac Utopia est inscrit sur la liste en vertu de la LEP, les activités qui entraînent la mortalité de ces poissons, comme la pêche, ne seront pas en conformité avec la LEP. Les permis accordés en vertu de la LEP ne peuvent pas être délivrés pour des pêches visant des espèces inscrites; cependant, de telles pêches peuvent faire l'objet d'une exemption dans un programme de rétablissement si l'activité ne compromet pas la survie ou le rétablissement de l'espèce. En l'absence de données sur l'abondance de l'éperlan arc-en-ciel de grande taille du lac Utopia, on ne sait pas si un certain niveau de prélèvements ne compromettant pas la survie ou le rétablissement de l'espèce pourrait être autorisé. Pour étayer l'établissement d'exemptions, nous avons besoin d'estimer l'abondance de la population et de fixer, en s'appuyant sur celle-ci, un objectif en matière d'abondance mis à jour pour le rétablissement; nous devons également comprendre les niveaux actuels de mortalité et les niveaux maximaux de dommages admissibles. Nous aurons également besoin d'une telle information pour étayer d'autres aspects de la planification du rétablissement, si les poissons de grande taille de cette espèce sont ajoutés à l'annexe 1 de la LEP.

Les objectifs de la présente réponse des Sciences sont les suivants :

- Fournir une estimation de l'abondance de la population d'éperlans arc-en-ciel (grande taille) du lac Utopia d'après les travaux entrepris en 2014.
- Fournir un objectif d'abondance en vue du rétablissement à jour de la population d'éperlans arc-en-ciel (grande taille) du lac Utopia pour remplacer l'objectif d'abondance provisoire pour le rétablissement qui a été proposé dans l'EPR (MPO 2011).
- Établir la probabilité que l'objectif d'abondance à jour de la population d'éperlans arc-en-ciel (grande taille) du lac Utopia puisse être atteint compte tenu des niveaux actuels de mortalité.
- Établir le niveau maximal de dommages admissibles que la population d'éperlans arc-en-ciel (grande taille) du lac Utopia peut supporter sans que la survie ou le rétablissement de l'espèce ne soient compromis.

Pour répondre à ces objectifs, on a lancé, en 2014, une étude de marquage-recapture en vue d'estimer l'abondance de la population dans la décharge du lac Mill, la décharge du lac à la Truite et le ruisseau Spear, dans lesquels on a décelé la présence d'éperlans arc-en-ciel de grande taille du lac Utopia.

La présente réponse des Sciences découle d'un processus de réponse des Sciences qui a été appliqué le 19 novembre 2015 et qui portait sur l'Estimation de l'abondance de la population d'éperlans arc-en-ciel (grande taille) du lac Utopia et des dommages admissibles.

Renseignements de base

Les données actuelles donnent à penser que l'éperlan arc-en-ciel de grande taille du lac Utopia utilise la décharge du lac Mill, la décharge du lac à la Truite et le ruisseau Spear pour frayer (Taylor et Bentzen 1993, Curry *et al.* 2004 et Bradford *et al.* 2012). Le ruisseau Spear est un tributaire de la décharge du lac à la Truite; cependant, ces sites sont décrits comme formant trois cours d'eau par le COSEPAC (2008). Les ruisseaux Smelt, Unnamed et Second (figure 1) sont utilisés par l'éperlan arc-en-ciel de petite taille du lac Utopia pour le frai (COSEPAC 2008).

À partir des lacs où l'espèce se trouve durant le reste de l'année, les éperlans arc-en-ciel du lac Utopia entament leur migration et remontent les cours d'eau, habituellement la nuit, pour frayer. Pour les deux populations, le frai se déroule au printemps; les éperlans arc-en-ciel de grande taille du lac Utopia fraient entre la fin mars et le début avril, tandis que les poissons de petite taille fraient plus tard au printemps, entre la mi-avril et la fin du mois de mai. Des relevés effectués en 2009 et en 2010 dans des zones adjacentes aux cinq tributaires où se déroule le frai n'ont permis de recueillir aucun élément probant concernant une activité de frai sur le littoral (Bradford *et al.* 2012).

Il a été difficile d'obtenir des estimations de l'abondance des géniteurs pour les poissons de grande taille du lac Utopia. La période de frai est de courte durée, soit environ cinq jours, et peut commencer avant que la glace du lac n'ait fondu. Si l'on n'effectue pas des vérifications de nuit fréquentes de l'activité de frai, on pourrait ne pas pouvoir déceler la montaison en vue du frai. Une étude isolée portant sur l'abondance des éperlans arc-en-ciel géniteurs de grande taille du lac Utopia, qui a été menée durant une seule nuit en avril 2009 dans la décharge du lac Mill (Bradford *et al.* 2012) a permis d'établir l'abondance des géniteurs à 5 000 poissons. En 2010, une autre étude portant sur l'abondance a été tentée dans la décharge du lac Mill, mais n'a pas été couronnée de succès, car un peu moins de 20 poissons ont été observés. Au moment de l'étude, un barrage de castors se trouvait au travers de l'ouverture d'un ponceau situé sous la route 785, qui se trouve au lieu de l'écoulement de la décharge du lac Mill. Le barrage de castors a été par la suite enlevé par le ministère des Transports (MPO 2011).

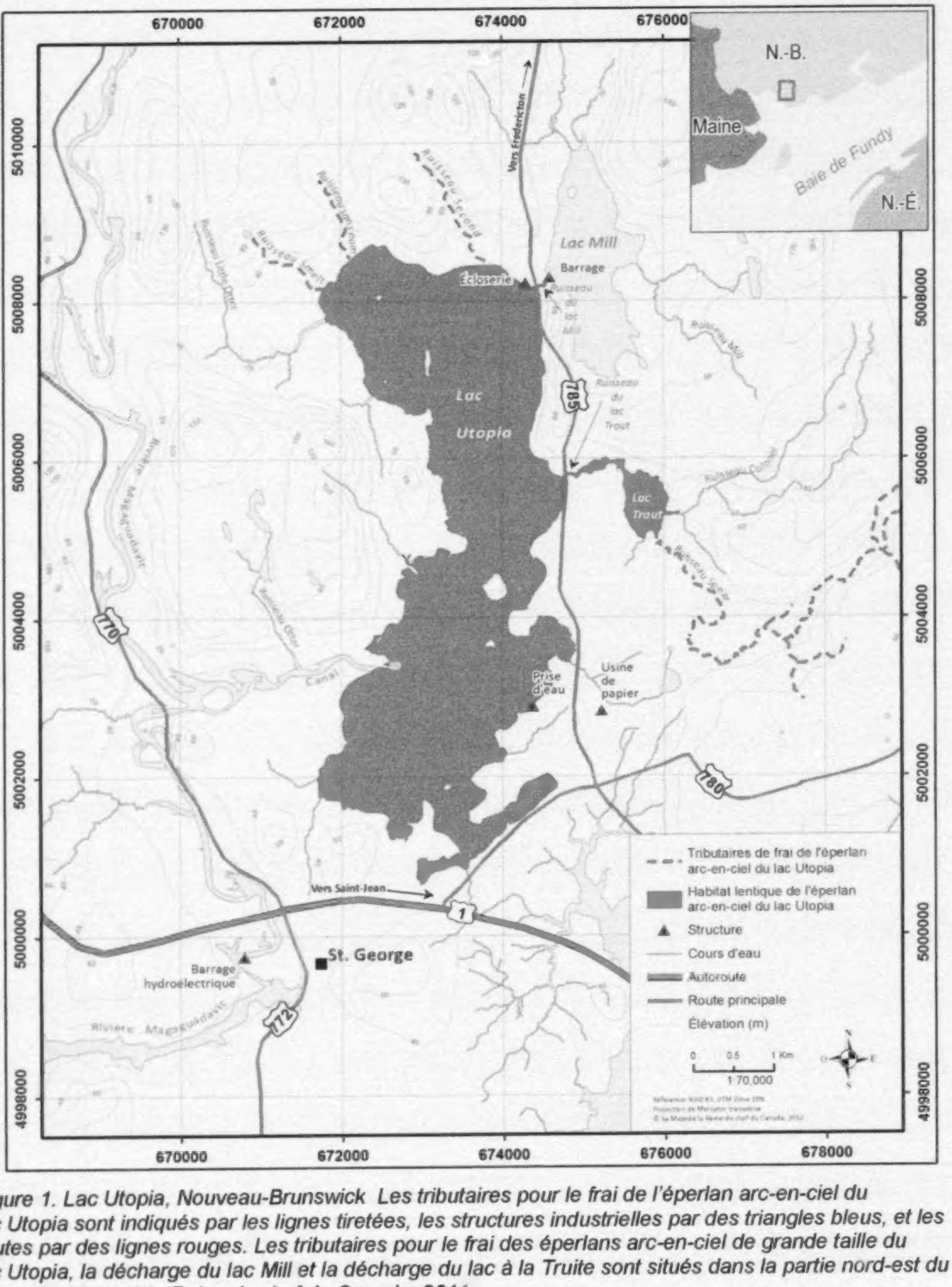

Figure 1. Lac Utopia, Nouveau-Brunswick Les tributaires pour le frai de l'éperlan arc-en-ciel du lac Utopia sont indiqués par les lignes tiretées, les structures industrielles par des triangles bleus, et les routes par des lignes rouges. Les tributaires pour le frai des éperlans arc-en-ciel de grande taille du lac Utopia, la décharge du lac Mill et la décharge du lac à la Truite sont situés dans la partie nord-est du lac. © Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2011.

En 2014, le MPO a lancé une étude de marquage-recapture pour estimer l'abondance de l'éperlan arc-en-ciel de grande taille du lac Utopia. Au même moment, des représentants du Maritime Aboriginal Peoples Council (MAPC), en partenariat avec le MPO, ont mené, pour la deuxième année consécutive, une étude portant sur la présence et sur l'absence des poissons pour les deux populations d'éperlans du lac Utopia. Le personnel du MAPC a observé la présence d'éperlans à l'embouchure de la décharge du lac Mill, sur la rive du lac Utopia où se trouve le ponceau, entre le 1er avril et le 9 avril 2014 (Barry Labillois, MAPC, comm. pers.). Il n'a pas été en mesure de vérifier la présence d'éperlans les 10 et 11 avril en raison de piètres conditions météorologiques. Le 12 avril, les éperlans arc-en-ciel de grande taille du lac Utopia avaient abandonné la zone et n'ont plus été observé durant les nuits suivantes. En s'appuyant sur la déclaration en temps réel de la présence d'éperlans, le MPO a lancé un projet de marquage-recapture au moment où les poissons apparaissaient à l'embouchure de la décharge du lac Mill, au début de la saison du frai. Plus de 5 000 éperlans ont été capturés, marqués et relâchés durant cinq nuits entre les 3 et 10 avril 2014. À partir du 16 avril, des éperlans plus petits, appartenant probablement à la population des éperlans arc-en-ciel de petite taille du lac Utopia, ont été observés dans la décharge du lac Mill.

Le MAPC a surveillé la décharge du lac à la Truite durant cette période (1er, 2, 5, 7, 8, 9 et 12 avril), et aucun éperlan n'a été observé. Le personnel du MPO (Sciences et Conservation et Protection) a surveillé les deux tributaires utilisés pour le frai pour déceler la présence d'éperlans et d'œufs le jour et la nuit durant la saison du frai. On n'a pas trouvé d'éléments probants concernant l'activité de frai ou la migration dans la décharge du lac à la Truite en 2014, de sorte que l'évaluation a été limitée à la décharge du lac Mill.

Analyse et réponse

Évaluation

Répartition de la fréquence de longueur

À l'heure actuelle, deux formes d'éperlans, les éperlans de grande taille et les éperlans de petite taille, sont reconnus comme formant des populations distinctes (Bradford *et al.* 2012, Bradbury *et al.* 2011 et COSEPAC 2008). Le COSEPAC (2008) définit les poissons de grande taille comme des individus affichant des longueurs corporelles totales allant de 15 à 25 cm (l'équivalent de 136 à 227 mm de longueur à la fourche) à maturité, tandis que les longueurs des poissons de petite taille vont d'environ 8 à 15 cm. On a utilisé une évaluation génétique récente (Bradbury et al. 2011) pour étayer la définition des éperlans de grande taille comme des poissons d'une longueur à la fourche supérieure à 17 cm et la définition des éperlans de petite taille comme des poissons d'une longueur à la fourche inférieure ou égale à 17 cm (Bradford *et al.* 2012, MPO 2011). Cependant, de faibles nombres de poissons de l'une des formes peuvent être génétiquement semblables à des poissons de l'autre forme, et l'on observe des hybrides entre les deux populations à des niveaux décelables (Bradbury *et al.* 2011). En conséquence, il existe un flux génétique entre les deux formes.

Bon nombre de poissons échantillonnés entre le 3 et le 10 avril 2014 affichaient une longueur plus faible (figure 2) que la longueur minimale des éperlans arc-en-ciel de grande taille du lac Utopia proposée par Bradbury et ses collaborateurs (2011), Bradford et ses collaborateurs (2012) ou le COSEPAC (2008) (3 % et 90 % selon que l'on utilise la longueur à la fourche de 136 ou de 170 mm, respectivement), ce qui donne à penser que les poissons échantillonnés comportaient à la fois des éperlans de grande taille et des éperlans de petite taille. Il faut effectuer des analyses plus poussées des échantillons génériques et des données méristiques recueillies durant cette étude si l'on veut déterminer à quelle population chaque poisson appartient.

Les poissons échantillonnés mesurés entre le 3 et le 10 avril 2014 affichait des longueurs à la fourche s'échelonnant entre 125 et 190 mm (figure 2). Des spécimens aussi grands que 300 mm (MPO, données inédites[1]) ont également été observés chaque nuit mais, car ils sont en faible nombre, ils ne font pas partie de l'échantillon aléatoire prélevé en vue d'un échantillonnage détaillé. Après un intervalle de plusieurs jours, une deuxième période de frai d'éperlans arc-en-ciel de plus faible taille a été observée dans la zone (figure 2). Ce groupe était composé de poissons plus petits, probablement des éperlans arc-en-ciel de petite taille du lac Utopia.

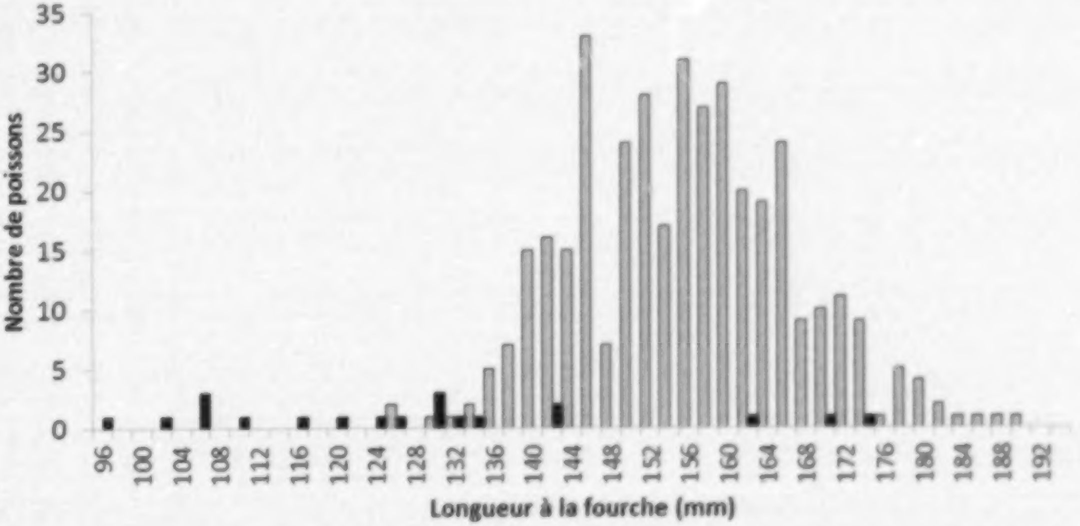

Figure 2. La fréquence des longueurs des éperlans arc-en-ciel du lac Utopia échantillonnés durant une étude portant sur l'abondance des géniteurs précoces (n = 378; du 2 au 10 avril) dans la décharge du lac Mill est représentée par les barres grises. Les barres noires représentent la fréquence des longueurs des individus prélevés durant une montaison subséquente d'éperlans arc-en-ciel du lac Utopia le 22 avril (n = 19). L'étiquette figurant sur l'axe des abscisses indique la limite supérieure de longueur pour chaque plateau de 2 mm (groupe de longueurs).

1 MPO. 2013. Programme de rétablissement de l'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) du lac Utopia, population d'individus de petite taille (sympatrique avec la population d'individus de grande taille), au Canada [ÉBAUCHE]. Série de programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Pêches et Océans Canada. Ottawa. viii + 57 p.

Estimation de l'abondance de la population

Cette étude sur l'abondance des géniteurs s'est déroulée durant cinq nuits entre les 3 et 10 avril 2014. Chaque nuit, on a procédé à un exercice de marquage-recapture, chaque opération étant séparée d'une heure pour permettre aux poissons marqués de se fondre dans le reste de la population. Durant la recapture, les poissons non marqués ont été marqués. Tous les exercices de marquage-recapture se sont déroulés à l'embouchure du ruisseau du lac Mill (45° 12' 31,6"N, 66° 46' 72.1" O) juste en dessous du ponceau qui se trouve sous la route 785. Chaque exercice de marquage a été effectué en pratiquant une coupe des nageoires durant chaque nuit (tableau 1). Les nuits où les éperlans étaient abondants, on a utilisé une épuisette pour capturer les poissons le long des berges; dans les autres cas, on s'est servi d'une senne de plage. On trouvera au tableau 1 un résumé du nombre de poissons capturés durant chaque nuit d'échantillonnage.

Tableau 1. Résumé des données recueillies durant l'étude de marquage-recapture. Les types de coupe sont les suivantes : NCS =nageoire caudale supérieure; NCI = nageoire caudale inférieure; NA = nageoire adipeuse; NPD = nageoire pelvienne droite; NPG = nageoire pelvienne gauche. Les dates font référence aux dates des déplacements. La recherche 1 représente l'exercice de marquage, la recherche 2 représente l'exercice de recapture. Le deuxième exercice d'échantillonnage (recherche 2) effectué chaque nuit se déroulait après minuit, donc le jour suivant l'exercice de marquage. s.o. = sans objet

		3 avril 2014	4 avril 2014	8 avril 2014	9 avril 2014	10 avril 2014	Total
	Type de coupe	NCS	NCI	NA	NPD	NPG	
Nombre de poissons non marqués capturés	Début de nuit	277	334	1 200	661	355	2 827
	Fin de nuit	26	40	885	815	658	2 424
Total des poissons nouvellement capturés/nuit		303	374	2 085	1 476	1 013	5 251
NCS 303+4 Recaptures	Recherche 1	s.o.	4	8	15	1	28
	Recherche 2	4	1	15	12	2	34
Recaptures (NCI)	Recherche 1	s.o.	s.o.	6	16	8	30
	Recherche 2	s.o.	4	22	11	2	39
Recaptures (NA)	Recherche 1	s.o.	s.o.	s.o.	85	30	115
	Recherche 2	s.o.	s.o.	82	126	30	238
Recaptures (NPD)	Recherche 1	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	16	16
	Recherche 2	s.o.	s.o.	s.o.	55	28	83
Recaptures	Recherche 1	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0

		3 avril 2014	4 avril 2014	5 avril 2014	6 avril 2014	10 avril 2014	Total
	Type de coupe	NCB	NCI	NA	NPD	NPG	
(NPG)	Recherche 2	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	10	10
Recaptures (total)		4	9	133	320	127	593

À l'aide d'une méthode de Schnabel rajustée (données d'entrée du tableau 2) pour estimer l'abondance totale durant la période de frai, la population d'éperlans arc-en-ciel du lac Utopia frayant précocement dans la décharge du lac Mill a été estimée à 22 903 poissons (avec un intervalle de confiance allant de 21 107 à 24 724). Les estimations effectuées de nuit ont aussi été calculées en utilisant la méthode de Petersen rajustée, et sont résumées au tableau 3. Chaque nuit a été traitée comme un exercice de marquage-recapture distinct, et seuls les poissons marqués la nuit en question sont comptabilisés dans les estimations nocturnes. L'abondance allait d'environ 1 700 à 23 700, et augmentait généralement au fil du temps. L'estimation nocturne ne doit pas faire l'objet d'une addition en vue de produire une estimation de l'abondance globale, car les poissons seraient dénombrés deux fois. Une nageoire différente a été coupée durant chaque nuit et, d'après ces marques, certains des mêmes poissons étaient observés durant plusieurs nuits. Cependant, la hausse de l'abondance nocturne des géniteurs entre le premier et le dernier jour de l'échantillonnage donne à penser qu'il y aurait une immigration et que le réseau pourrait ne pas être fermé, ce qui constitue une violation des hypothèses de la méthode de Schnabel et pourrait entraîner une moindre précision des estimations.

Tableau 2. Résumé des données recueillies sur le terrain durant l'étude de l'abondance de l'éperlan arc-en-ciel du lac Utopia, y compris les recaptures des poissons marqués sur une période donnée, les poissons non marqués capturés moins les mortalité sur une période donnée, les captures totales (recaptures plus poissons non marqués) sur une période donnée et les poissons marqués disponibles pour la recapture pour toutes les périodes précédentes.

Date de début	Phase	Recherche n°	Recaptures	Poissons non marqués	Captures totales	Poissons marqués
3 avril 2014	Marquage	1	0	277	277	0
	Recapture	2	4	26	30	277
4 avril 2014	Marquage	3	4	333	337	303
	Recapture	4	5	40	45	636
5 avril 2014	Marquage	5	14	1 200	1 214	676
	Recapture	6	119	885	1 004	1 876
6 avril 2014	Marquage	7	116	657	773	2 761
	Recapture	8	204	815	1 019	3 418
10 avril 2014	Marquage	9	55	355	410	4 233
	Recapture	10	72	658	730	4 588
		Total	593	5 246	5 839	18 768

Tableau 3. *Estimations des géniteurs dans la décharge du lac Mill d'après l'étude de marquage-recapture.*

Estimations nocturnes de la population	
3 avril 2014	1 724
4 avril 2014	3 082
5 avril 2014	19 542
6 avril 2014	12 058
10 avril 2014	23 658

Objectif en matière d'abondance

Les objectifs de rétablissement d'une espèce sont fixés dans le programme de rétablissement et sont étayés par des avis scientifiques. L'information sur le cycle biologique de l'espèce et sur sa situation historique offre un point de départ pour l'estimation de la taille des populations et de leurs aires de répartition potentielles, ainsi que les échelles de temps connexes accompagnant ces estimations.

L'éperlan arc-en-ciel de grande taille du lac Utopia a été désigné comme espèce menacée par le COSEPAC, non pas à cause d'un déclin de son abondance, mais en partie à cause de son aire de répartition limitée. Le critère fondé sur la répartition que le COSEPAC utilise pour désigner une espèce comme étant menacée précise que l'indice de la zone d'occupation doit être inférieur à 20 km ou que l'espèce doit se trouver dans un petit nombre de sites (moins de cinq). On n'observe les éperlans arc-en-ciel de grande taille du lac Utopia que dans un lac; en outre, selon les observations, le frai ne se déroulerait que dans trois tributaires de ce lac. L'indice de la zone d'occurrence calculé par le COSEPAC a été estimé comme étant 8 km^2 (COSEPAC 2008). Si l'on considère la justification de la désignation comme espèce menacée, le but global de l'ébauche de programme de rétablissement de l'éperlan arc-en-ciel du lac Utopia (MPO, manuscrit inédit) est de maintenir la répartition et l'abondance actuelles des populations d'éperlans arc-en-ciel de grande taille et de petite taille du lac Utopia ainsi que la diversité génétique de la paire d'espèces d'éperlans sympatriques de ce même lac. Essentiellement, la persistance de la paire d'espèces sympatriques d'éperlans arc-en-ciel du lac Utopia, compte tenu des menaces et de la nature précaire de son aire d'occurrence unique, singulière et limitée, est ce qui représente la survie dans l'ébauche du programme de rétablissement (MPO, manuscrit inédit).

L'abondance provisoire proposée pour le rétablissement repose sur la taille de la population nécessaire pour maintenir la diversité génétique, laquelle se situe, selon les estimations, au voisinage de 550 à 2 000 individus matures (MPO 2011). On a proposé que la valeur supérieure de 2 000 individus matures pourrait être utilisée en raison de la vulnérabilité de la population à des événements catastrophiques ou à la variabilité environnementale (c.-à-d. indice de la zone d'occurrence très faible, à un seul site), d'une récolte annuelle potentielle estimée durant la pêche récréative dirigée à l'épuisette (fermée depuis 2011) d'environ 1 250 adultes et d'éléments probants attestant la présence d'un certain degré d'hybridation avec la forme d'éperlan qui affiche la taille plus petite (Bradford *et al.* 2012). Cet objectif a été dépassé par l'estimation effectuée en 2009 de 5 000 poissons en une seule nuit. Il pourrait aussi avoir été dépassé sur plusieurs nuits en 2014 (fourchette des estimations nocturnes allant de 1 724 à 23 658 et estimation de la population totale de géniteurs s'établissant à 22 741 dans la décharge du lac Mill), mais l'incertitude entourant l'assignation des poissons échantillonnés à une unité désignable précise complique la formulation de conclusions.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]